

**Doc. Ing. Igor Belyaev, DrSc.**

**vedúci Laboratória rádiobiologie**

**Ústav experimentálnej onkológie, Biomedicínske centrum**

**Slovenská akadémia vied (ÚEO BMC SAV)**

Dúbravská cesta 9, 945 05 Bratislava

e-mail: [igor.belyaev@savba.sk](mailto:igor.belyaev@savba.sk)

**Pracovná skupina Medzinárodnej agentúry pre výskum rakoviny (IARC), (ktorej som bol členom) a ktorá je súčasťou Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO), klasifikovala v roku 2011 RF-EMP (rádiofrekvenčné elektromagnetické polia) za "možný ľudský karcinogén" (skupina 2B).**

Klasifikácia RF-EMP ako "možného" ľudského karcinogénu bola založená predovšetkým na dôkazoch, kde u dlhodobých užívateľov mobilných telefónov, držaných v blízkosti hlavy, bolo následkom zvýšené riziko vzniku rakoviny mozgu. Táto klasifikácia, ktorá je založená na obmedzených dôkazoch o karcinogenite RF, zároveň úplne vylučuje akékoľvek interpretácie, že RF-EMP sú bezpečné a nekarcinogénne (skupina 4). Jedným z hlavných dôvodov nezaradenia do klasifikácie "pravdepodobný" (skupina 2A) alebo "známy" (skupina 1) karcinogén bol nedostatok jasných dôkazov zo štúdií na zvieratách o expozícii vedúcej k rakovine.

Americký Národný toxikologický program (NTP) nedávno vydal výsledky štúdie dlhodobej expozície potkanov ožarovaných EMP z mobilných telefónov, ktorá vedie k štatisticky významnému nárastu mozgových gliómov, rovnakého typu nádorov, ktorý sa vyskytuje u ľudí pri dlhodobom používaní mobilného telefónu, a schwannómov, nádorov podobných akustickému neurómu, pozorovaných aj po intenzívnom používaní mobilného telefónu (Wyde, Cesta a ďalší, 2016).

**Na základe revízie 19-členného výboru, ktorý skúmal štúdiu Národného toxikologického programu (NTP 2018), jej výsledky poskytujú „jasný dôkaz“ - najvyšší štandard dôkazu - že rádionofrekvenčné (RF) polia sú príčinou vzniku schwannómov (zhubných nádorov Schwannových buniek, ktoré obaľujú všetky myelinizované nervy) v srdciach samcov potkanov. Štúdia NTP tiež uvádza menej jasné dôkazy o tom, že RF-EMP je príčinou vzniku alebo kofaktorom rôznych ďalších nádorov (gliómov v mozgu, feochromocytómov v nadobličkách a nádorov prostaty a pankreasu) (NTP 2018).**

Nové štúdie a ich metaanalýzy potvrdili od roku 2011 zvýšené riziko rakoviny mozgu u intenzívnych užívateľov mobilných telefónov (Coureau, Bouvier a ďalší, 2014; Wang a Guo 2016; Bortkiewicz, Gadzicka a kol., 2017; Carlberg a Hardell 2017; Hardell a Carlberg 2017; Prasad, Kathuria a ďalší, 2017; Yang, Guo a ďalší, 2017).

**Štúdia NTP, v spojení so štúdiami na ľuďoch preukázateľne dokazuje, že nadmerná expozícia RF-EMP vedie k zvýšenému riziku rakoviny mozgu. Stovky nových štúdií preukázali zdravotné riziká po dlhodobej expozícii RF a odhalili mechanizmus týchto účinkov, najmä reaktívnymi druhmi kyslíka (Belyaev 2015; Belyaev 2015; Belyaev, Dean a kol., 2016; Belyaev 2017).**

**Vzhľadom na tento nový dôkaz vzniku rakoviny u ľudí, rakoviny u hlodavcov v dôsledku dlhotrvajúcej expozície frekvenciám mobilných telefónov a nové mechanistické štúdie, by sa**

**hodnotenie IARC malo zvýšiť aspoň na "pravdepodobný" (skupina 2A), ak nie "známy" ( skupina 1) karcinogén (Carlberg and Hardell 2017; Miller, Morgan et al. 2018; Peleg, Nativ et al. 2018).**

**Poradná skupina IARC, pozostávajúca z 29 vedcov z 18 krajín, nedávno uviedla, že nové údaje zo štúdií na zvieratách a mechanistické dôkazy zaručujú preklasifikovanie karcinogenity, indukovanej RF-EMP. (Marques, Berrington de Gonzalez et al. 2019)**

Štúdie síce neumožňujú určiť jednoznačný záver ohľadom všetkých možných zdravotných rizík, ale odôvodňujú prijať opatrenia na redukciiu expozície RF-EMP (rádiofrekvenčným elektromagnetickým poliam) na najnižšiu možnú úroveň.

Belyaev, I. (2015). Biophysical Mechanisms for Nonthermal Microwave Effects. Electromagnetic Fields in Biology and Medicine. M. Markov. Boca Raton, London, New York, CRC Press: 49-68.

Belyaev, I. (2015). Electromagnetic Field Effects On Cells And Cancer Risks From Mobile Communication. Bioelectromagnetic and Subtle Energy Medicine. P. J. Rosch. Boca Raton, London, New York, CRC Press. **Second edition**: 517-539.

Belyaev, I. (2017). Duration of Exposure and Dose in Assessing Nonthermal Biological Effects of Microwaves. Dosimetry in Bioelectromagnetics. M. Markov. Boca Raton, London. New York, CRC Press: 171-184.

Belyaev, I., A. Dean, et al. (2016). "EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses." Rev Environ Health **31**(3): 363-397.

Bortkiewicz, A., E. Gadzicka, et al. (2017). "Mobile phone use and risk for intracranial tumors and salivary gland tumors - A meta-analysis." Int J Occup Med Environ Health **30**(1): 27-43.

Carlberg, M. and L. Hardell (2017). "Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation." Biomed Res Int **2017**: 9218486.

Coureau, G., G. Bouvier, et al. (2014). "Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT case-control study." Occup Environ Med **71**(7): 514-522.

Hardell, L. and M. Carlberg (2017). "Mobile phones, cordless phones and rates of brain tumors in different age groups in the Swedish National Inpatient Register and the Swedish Cancer Register during 1998-2015." PLoS One **12**(10): e0185461.

Prasad, M., P. Kathuria, et al. (2017). "Mobile phone use and risk of brain tumours: a systematic review of association between study quality, source of funding, and research outcomes." Neurological Sciences **38**(5): 797-810.

Wang, Y. and X. Guo (2016). "Meta-analysis of association between mobile phone use and glioma risk." J Cancer Res Ther **12**(Supplement): C298-C300.

Wyde, M., M. Cesta, et al. (2016). "Report of Partial findings from the National Toxicology Program Carcinogenesis Studies of Cell Phone Radiofrequency Radiation in Hsd: Sprague Dawley® SD rats (Whole Body Exposure)." bioRxiv.

Yang, M., W. Guo, et al. (2017). "Mobile phone use and glioma risk: A systematic review and meta-analysis." PLoS One **12**(5): e0175136.